

PARALLEL FLOW TYPE HEAT EXCHANGER FOR HEAT PUMP

Publication number: JP6241682

Publication date: 1994-09-02

Inventor: ITO MASAOKI; KUDO MITSUO; YOSHINAGA SHINYA;
KOGURE HIROSHI; HOSHINO RYOICHI;
WAKABAYASHI NOBUHIRO

Applicant: HITACHI LTD; SHOWA ALUMINUM CORP

Classification:

- international: F28F9/26; F25B39/00; F28F9/26; F25B39/00; (IPC1-7):
F28F9/26

- European:

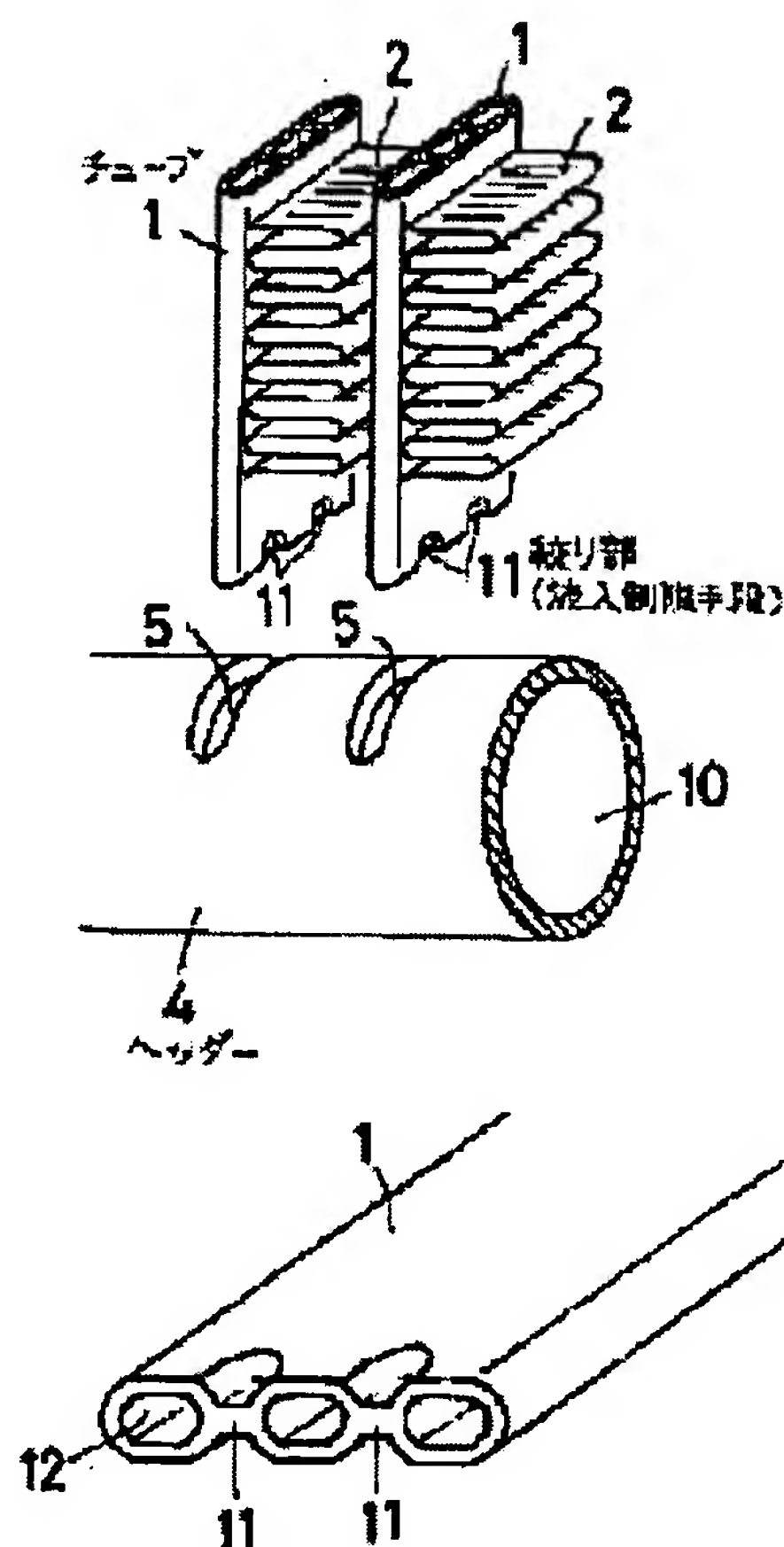
Application number: JP19930030720 19930219

Priority number(s): JP19930030720 19930219

Report a data error here

Abstract of JP6241682

PURPOSE: To provide a uniform flow to each of tubes and improve a heat exchanging efficiency by a method wherein either a connecting end or a part near its connecting end of a flowing part of the tube communicated and connected with a liquid refrigerant flowing part of a header is provided with a refrigerant flowing restriction means. CONSTITUTION: A connecting end of each of tubes 1 with a lower header 4 is formed with a partial throttle part 11 partially crushing it in a lateral direction and then an area of a refrigerant passage 12 within the tube 1 is reduced. Then, the throttle part may act as a flowing restriction part for liquid refrigerant when the heat exchanger acts as an evaporator. With such an arrangement as above, even if refrigerant flowed into the liquid refrigerant flowing-in part 10 is apt to flow into the specified tube 1, it is restricted at the refrigerant flowing in restriction means, i.e., the throttle part 11, resulting in that the flowing-in of the refrigerant is restricted and the refrigerant is filled in the liquid refrigerant flowing-in part 10. As a result, it is possible to distribute the refrigerant uniformly to each of the tubes 1 connected to the liquid refrigerant flowing-in part 10.



BEST AVAILABLE COPY

Data supplied from the esp@cenet database - Worldwide

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平6-241682

(43)公開日 平成6年(1994)9月2日

(51)Int.Cl.⁵

F 2 8 F 9/26

識別記号

庁内整理番号

9141-3L

F I

技術表示箇所

審査請求 未請求 請求項の数 1 O L (全 5 頁)

(21)出願番号 特願平5-30720

(22)出願日 平成5年(1993)2月19日

(71)出願人 000005108
株式会社日立製作所
東京都千代田区神田駿河台四丁目6番地

(71)出願人 000186843
昭和アルミニウム株式会社
大阪府堺市海山町6丁224番地

(72)発明者 伊藤 正昭
土浦市神立町502 株式会社日立製作所機
械研究所内

(72)発明者 工藤 光夫
土浦市神立町502 株式会社日立製作所機
械研究所内

(74)代理人 弁理士 清水 久義 (外2名)

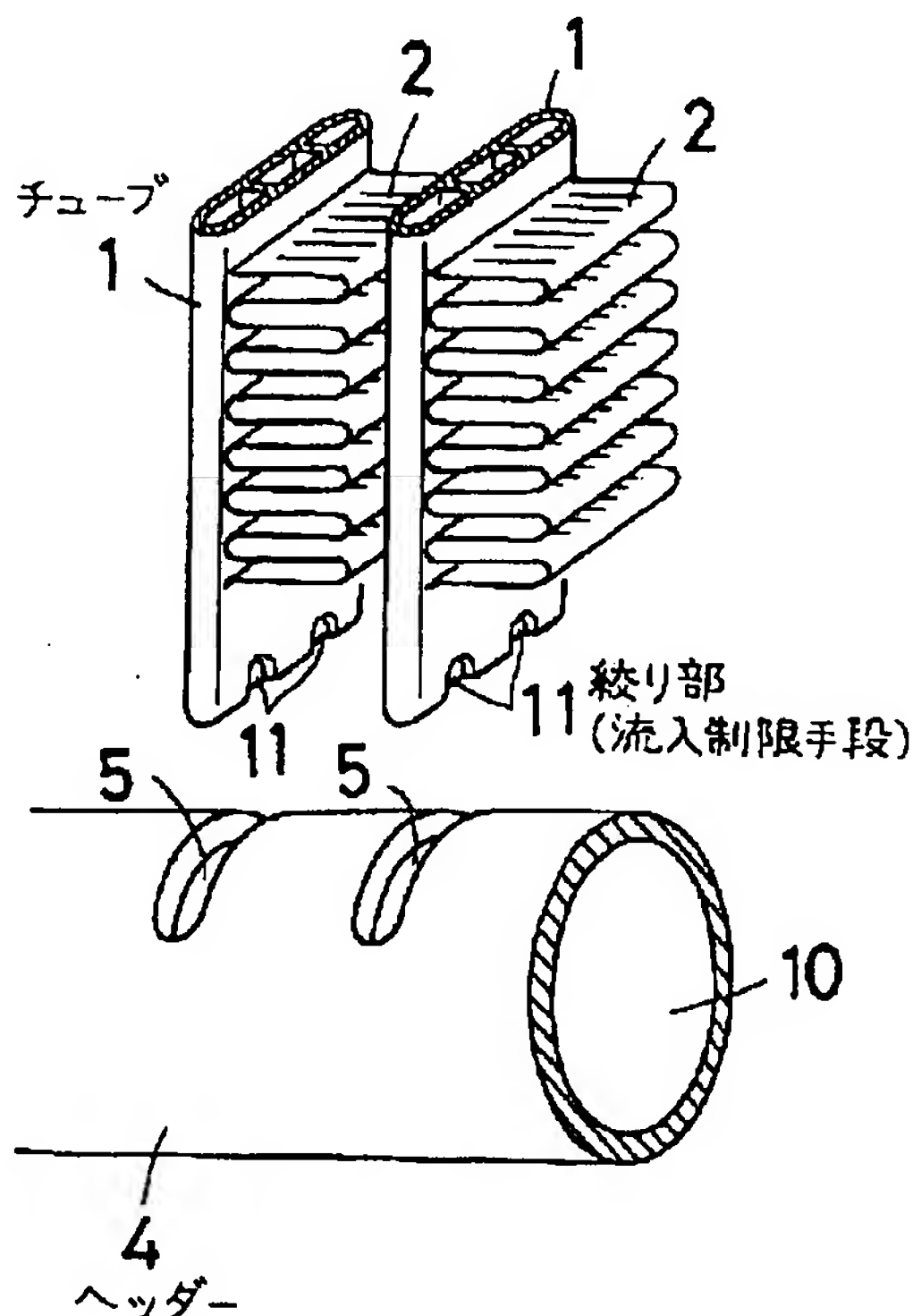
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 ヒートポンプ用パラレルフロー熱交換器

(57)【要約】

【目的】並列状に配置された多数本のチューブ(1)と、これらチューブの両端が連通接続された1対の中空ヘッダー(3)(4)とを備え、少なくとも一方のヘッダーの全部あるいは一部が液状冷媒流入部(10)となされたヒートポンプ用パラレルフロー熱交換器において、ヘッダーの液状冷媒流入部に流入した液状冷媒を該流入部に接続されているチューブのそれぞれに均一に分流させて熱交換効率を向上する。

【構成】前記ヘッダーの液状冷媒流入部(10)に連通接続されたチューブの該流入部との接続端ないしその近傍に、冷媒流入制限手段(11)が形成されている。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 並列状に配置された多数本のチューブ（1）と、これらチューブの両端が連通接続された1対の中空ヘッダー（3）（4）とを備え、少なくとも一方のヘッダーの全部あるいは一部が液状冷媒流入部（10）となされたヒートポンプ用パラレルフロー熱交換器において、

前記ヘッダーの液状冷媒流入部（10）に連通接続されたチューブの該流入部との接続端ないしその近傍に、冷媒流入制限手段（11）が設けられていることを特徴とするヒートポンプ用パラレルフロー熱交換器。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】この発明は、例えばルームエアコンの室内、室外用熱交換器として使用され、1台で蒸発器及び凝縮器の両方として作動するヒートポンプ用の熱交換器に関する。

【0002】

【従来の技術】上記のようなヒートポンプ用熱交換器として、パラレルフロー形と称される熱交換器を用いることの試みがなされている。かかるパラレルフロー熱交換器は、並列状に配置された多数本のチューブを有するとともに、各チューブの両端が1対の中空ヘッダーに連通接続された構成を有している。そして、かかる熱交換器が蒸発器として使用される場合には、一方のヘッダーの全部あるいは一部が液状冷媒流入部となされ、器外から該液状冷媒流入部に流入してきた液状冷媒あるいは一部がガス化した冷媒は、該流入部に連通接続された複数のチューブに分流して他方のチューブへと流れる。そして、冷媒がチューブを流れる間に外気と熱交換を行い、蒸発ガス化して器外へと流出する。一方、凝縮器として使用する場合には冷媒はガス化状態で熱交換器に流入するとともに、前記蒸発器と同一の冷媒流路を逆方向から流通し、この間に熱交換を行って液体状態で器外へ流出するものとなされている。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】ところが、上記のようなパラレルフロー熱交換器をヒートポンプに用いる場合、次のような欠点があった。即ち、蒸発器として作動する場合、前述のように冷媒は液状にてヘッダーの液状冷媒流入部に流入するが、液体は慣性力が大きいため、図7に示すように、液状冷媒流入部（120）の奥部まで流れてしまい、そこに集中滞留する。なお、同図において（100）は液状冷媒、（110）はヘッダー、（130）はヘッダーに連通接続された熱交換チューブ、（140）は隣接チューブ間に配置されたフィン、（150）は冷媒入口管である。

【0004】その結果、液状冷媒流入部（120）の奥部に溜まった冷媒は奥部近隣のチューブにのみ集中的に流れ込む一方、入口管に近いチューブへの流入が乏しいも

のとなってしまう。このため、液状冷媒流入部（120）に連通された全チューブへの均一分流が図れず、これらチューブの性能を最大減に利用することが困難で熱交換効率が悪いという欠点があった。

【0005】この発明はかかる欠点を解消するためになされたものであって、ヘッダーの液状冷媒流入部に流入した液状冷媒を該流入部に接続されているチューブのそれぞれに均一分流させて熱交換効率を向上しうるヒートポンプ用パラレルフロー熱交換器の提供を目的とする。

【0006】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するために、この発明は、図面の符号を参照して示すと、並列状に配置された多数本のチューブ（1）と、これらチューブの両端が連通接続された1対の中空ヘッダー（3）（4）とを備え、少なくとも一方のヘッダーの全部あるいは一部が液状冷媒流入部（10）となされたヒートポンプ用パラレルフロー熱交換器において、前記ヘッダーの液状冷媒流入部（10）に連通接続されたチューブの該流入部との接続端ないしその近傍に、冷媒流入制限手段（11）が設けられていることを特徴とするものである。

【0007】

【作用】図5に示すように、液状冷媒（20）が下側接続管（7）から液状冷媒流入部（10）としての下ヘッダー（4）に流入する。流入した液状冷媒はその大きな慣性力により液状冷媒流入部（10）の右端奥部へと進み該奥部に集中的に溜まる。該奥部に溜まった冷媒は、奥部近傍のチューブ（1）に流れ込もうとするが、チューブ（1）には流入制限手段としての絞り部（11）（図6に一例を示す）が設けられて、チューブ内の通路面積がその部分で相対的に小に設定されているため、流通抵抗が大きくなり、これらチューブに流れ込む冷媒量よりも液状冷媒流入部（10）に溜まる冷媒量の方が多くなる。このため、液状冷媒流入部（10）に液状冷媒（20）が充填するとともに、充填した冷媒が各チューブに均等に分流する。

【0008】

【実施例】次に、この発明をルームエアコンのヒートポンプ用アルミニウム（その合金を含む）製熱交換器に適用した実施例に基いて説明する。

【0009】熱交換器の全体を示す図3において、（1）は垂直状態で左右方向に配置された複数の熱交換チューブ、（2）はその隣接するチューブ（1）（1）間に介在されたコルゲートフィンである。チューブ（1）はアルミニウム材による偏平状の押出型材をもって構成されたものである。このチューブ（1）はいわゆるハモニカチューブと称されるような多孔形のものを採用しても良い。また押出型材によらず電鍮管を用いても良い。コルゲートフィン（2）はチューブ（1）と略同じ幅を有し、ろう付によりチューブ（1）に接合されてい

る。コルゲートフィン(2)もアルミニウム製であり、ルーバーを切り起こしたものが用いられている。

【0010】(3)(4)は上下のヘッダーである。これらのヘッダー(3)(4)は、各1本の断面円形のアルミニウム製電縫管をもって形成されたものである。各ヘッダー(3)(4)には、図1に示すように、長さ方向に沿って間隔的にチューブ挿入孔(5)が穿設されるとともに、該孔(5)に各チューブ(1)の両端が挿入され、かつろう付により強固に接合連結されている。さらに、上ヘッダー(3)の右端部及び下ヘッダー(4)の左端部にはそれぞれ冷媒流入用の接続管(6)

(7)が連結されている。これら接続管は、熱交換器が蒸発器として作動する場合には、下側の接続管(7)が冷媒流入用として、上側の接続管(6)が同流出用として用いられる。そして、下側ヘッダー(4)の全体が下側接続管(7)からの液状冷媒の流入を受ける液状冷媒流入部(10)となり、該流入部(10)に流入した液状冷媒は、各チューブを流通して上ヘッダー(3)へと至ったのち、接続管(6)から器外へと流出するものとなされている。一方、熱交換器が凝縮器として作動する場合には、上記と逆に上側の接続管(6)が冷媒流入用として用いられ、下側の接続管(7)が同流出用として用いられる。そして、接続管(6)から上ヘッダー(3)に流入したガス状冷媒は、各チューブを流通して下ヘッダー(4)へと至ったのち、接続管(7)から器外へと流出するものとなされている。また、上ヘッダー(3)の左端には蓋片(8)が取着される一方、下ヘッダー(4)の右端にも蓋片(9)がそれぞれ取着されている。

【0011】ところで、各チューブ(1)の下ヘッダー(4)との接続端には、図2に示すように幅方向において部分的に圧潰されることにより部分的な絞り部(11)が形成され、チューブ内の冷媒通路(12)の面積がその部分において減少させられている。かかる絞り部(11)は熱交換器が蒸発器として作動したときに、液状冷媒の流入制限用として作用するものであり、ひいては各チューブに冷媒を均等に分流させる役割を果たすものである。即ち、接続管(7)から液状冷媒流入部(10)として下ヘッダー(3)に流入した液状冷媒は、その大きな慣性力により液状冷媒流入部(10)の右端奥部へ向かって流入するが、絞り部(11)によりチューブ(1)の流通抵抗が大となされているため、液状冷媒流入部(10)からチューブへと流出する冷媒量よりも該流入部(10)に溜まる冷媒量の方が多くなり、やがては液状冷媒流入部(10)に冷媒が充満して流れの慣性力を抑制することができる。その結果、各チューブに冷媒が均等に分流して偏流がなくなるものである。図示実施例に係るヒートポンプ用熱交換器は、これを例えばルームエアコン用の室外機として使用した場合、冬期は蒸発器として作動し、図5に示すように液状冷媒(20)あるいは一部

がガス化した冷媒が下側接続管(7)から液状冷媒流入部(10)として下ヘッダー(4)に流入する。流入した液状冷媒はその大きな慣性力により液状冷媒流入部(10)の右端奥部へと進み該奥部に集中的に溜まる。該奥部に溜まった冷媒は、奥部近傍のチューブ(1)に流れ込もうとするが、チューブ(1)には絞り部(11)が設けられてチューブ内の通路面積がその部分で相対的に小に設定されているため、流通抵抗が大きくなり、これらチューブに流れ込む冷媒量よりも液状冷媒流入部(10)に溜まる冷媒量の方が多くなる。このため、液状冷媒流入部(10)に液状冷媒(20)が充満するとともに、充満した冷媒が各チューブに均等に分流する。チューブ(1)に流れ込んだ冷媒は、チューブを上方へと流通する間にフィン(2)を含む空気流通間隙を流通する空気と熱交換を行い、ガス化してヘッダー(3)(図3に示す)に至ったのち、上側の接続管(6)から器外へと流出する。

【0012】一方、夏期は凝縮器として作動し、上側の接続管(6)から上ヘッダー(3)へ流入した冷媒は、各チューブを下方へと流れ、この間に流通空気と熱交換を行い、液化して下ヘッダー(4)へと至る。そして、下側の接続管(7)から器外へと流出する。この場合、チューブ(1)を下降する冷媒は、チューブ(1)の下端絞り部(11)で流通制限を受けることになるが、該絞り部(11)は大きな抵抗とはならず、スムーズに絞り部(11)を通過して下ヘッダー(4)へと流れる。

【0013】なお図示実施例では、チューブ(1)の下端部を幅方向に部分的に圧潰することにより流入制限手段としての絞り部(11)を形成したが、図6に示すように、チューブ(1')の高さ方向の両外面にへこみ加工を施してチューブ内冷媒通路(12')に相対的に凸部を突出させることにより、絞り部(11')を形成しても良いし、他の流入制限手段であっても良い。

【0014】また、図示実施例では蒸発器として作動させるときは下ヘッダー(4)から上ヘッダー(3)へと冷媒を流通させ、凝縮器として作動させるときは上ヘッダー(3)から下ヘッダー(4)へと冷媒を流したが、冷媒の流通方向はこれに限定されることはなく、逆方向でも良いしあるいはヘッダーを左右に配置して冷媒を左右方向に流すものとしても良い。また、ヘッダーに仕切部を設けて冷媒を蛇行流通させるものとしても良い。しかし、特に凝縮器では、冷媒を下ヘッダー(4)から上ヘッダー(3)へと流すと、内部に液溜まりが発生して著しく凝縮能力を低下させるため、図示実施例の冷媒流通方向とするのが好ましい。

【0015】

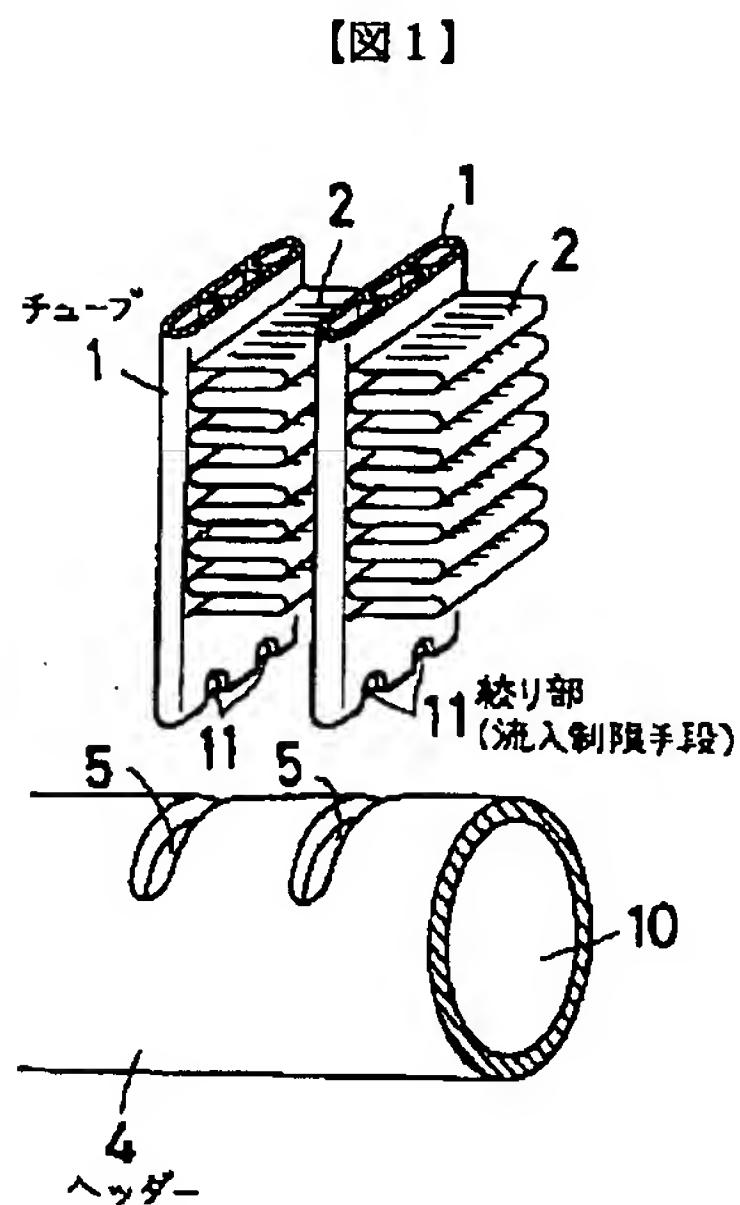
【発明の効果】この発明は、上述の次第で、並列状に配置された多数本のチューブと、これらチューブの両端が連通接続された1対の中空ヘッダーとを備え、少なくと

5

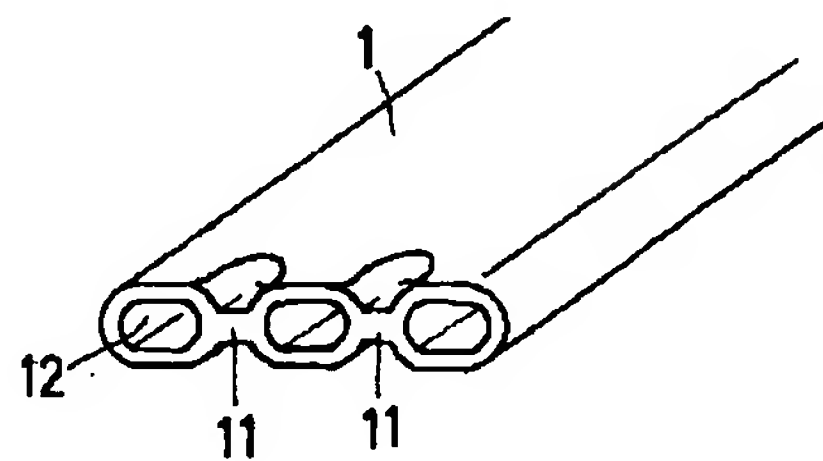
も一方のヘッダーの全部あるいは一部が液状冷媒流入部となされたヒートポンプ用平行フロー熱交換器において、前記ヘッダーの液状冷媒流入部に連通接続されたチューブの該流入部との接続端ないしその近傍に、冷媒流入制限手段が設けられていることを特徴とするものである。従って、液状冷媒流入部に流入した冷媒が特定のチューブへ流れ込もうとしても、冷媒流入制限手段で制限を受けるため、流入が抑制され液状冷媒流入部に充満する。その結果、液状冷媒が液状冷媒流入部に流れ込むときの慣性力を抑制しえて、該流入部に接続された各チューブに均等に冷媒を分流させることができ、これらチューブの有する能力を最大限活用しえて効率の良いヒートポンプ用熱交換器となしうる。

【図面の簡単な説明】

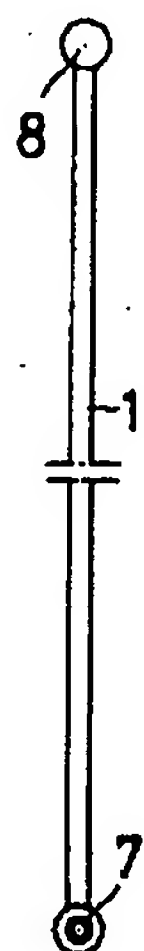
【図1】 図3に示すヒートポンプ用平行フロー熱交換器の下ヘッダーとチューブとフィンとを分離して示す断面斜視図である。



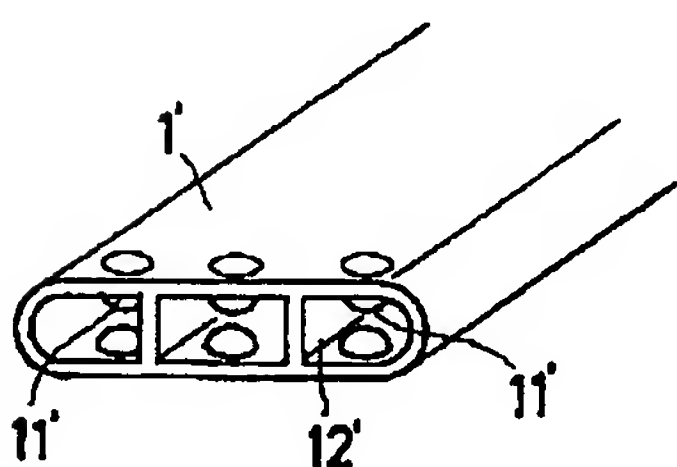
【図2】



【図4】



【図6】



6

【図2】 液状冷媒流入部に接続されるチューブの端部を示す斜視図である。

【図3】 この発明の一実施例に係るヒートポンプ用平行フロー熱交換器の正面図である。

【図4】 同じく側面図である。

【図5】 下ヘッダー近傍の要部断面図である。

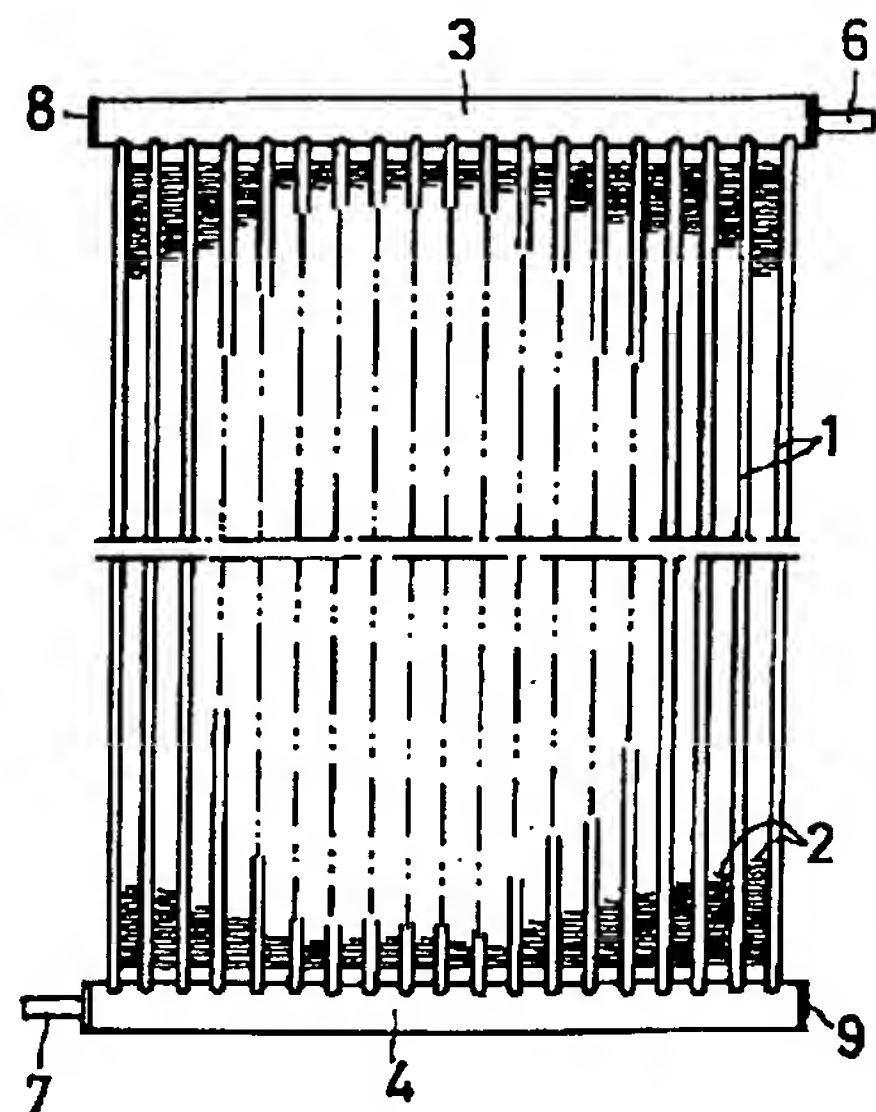
【図6】 液状冷媒の流入制限手段の変形例を示すチューブの端部斜視図である。

【図7】 従来の平行フロー熱交換器をヒートポンプに用いたときの欠点を説明するための要部断面図である。

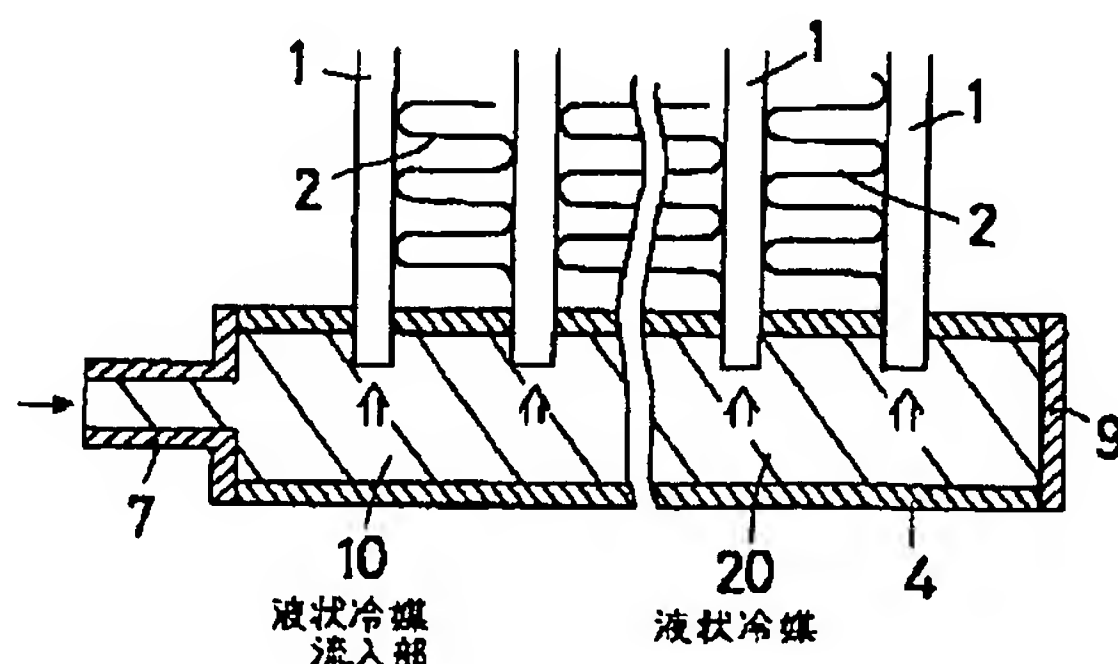
【符号の説明】

- 1、1'...チューブ
- 3、4...ヘッダー
- 10...液状冷媒流入部
- 20...液状冷媒

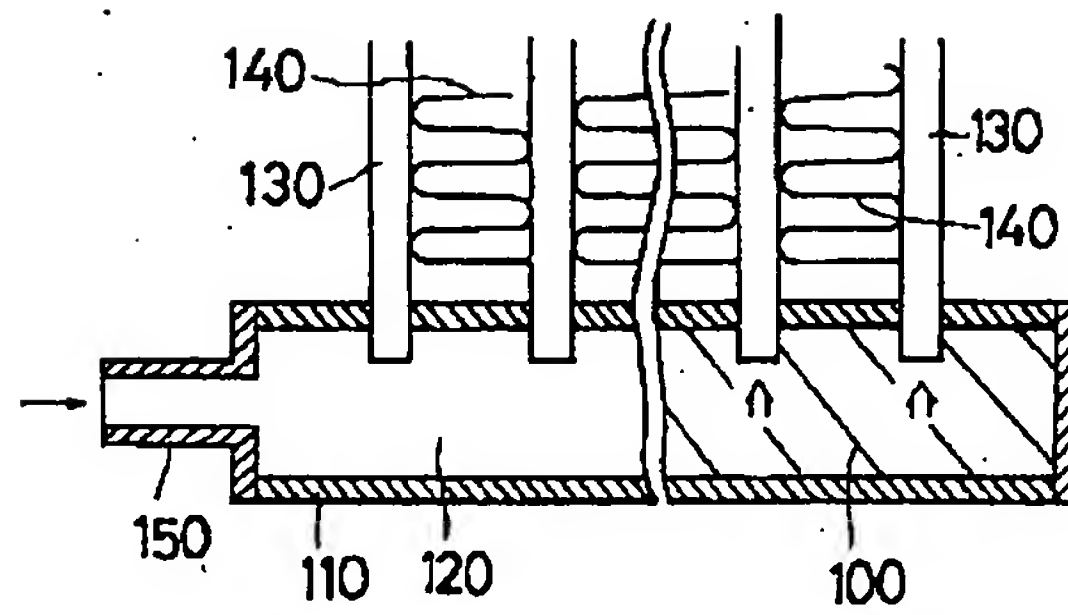
【図3】



【図5】



【図7】



フロントページの続き

(72)発明者 吉永 信也
 栃木県下都賀郡大平町富田800 株式会社
 日立製作所栃木工場内
 (72)発明者 小暮 博志
 栃木県下都賀郡大平町富田800 株式会社
 日立製作所栃木工場内

(72)発明者 星野 良一
 大阪府堺市海山町6丁224番地 昭和アル
 ミニウム株式会社内
 (72)発明者 若林 信弘
 大阪府堺市海山町6丁224番地 昭和アル
 ミニウム株式会社内